

SEMI E142-0211 (Reapproved 1016) SPECIFICATION FOR SUBSTRATE MAPPING 基板マッピングの仕様

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項： この SEMI スタンドアードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンドアード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンドアードは、Information & Control Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2016 年 8 月 31 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2016 年 10 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2005 年 3 月発行、前版は 2011 年 2 月に発行された。

1 目的

1.1 ウェーハ、フレーム、ストリップ(短冊状下地)、トレイなどの基板のマップデータを報告、保存、伝送する際に必要なデータ項目を本書は定義するものである。

2 範囲

2.1 本書の今現在の版は次の種類の基板に対応したものである: ウェーハ、フレーム、ストリップ、トレイ。

2.2 本書は半導体デバイスのテストも含め、組み立てと封止に関することを扱うものである。

注意： このスタンドアードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の利用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事項を決定し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 本書は基板マップの伝達、ファイル命名規則、保存、保管に関することは扱わない。それらについてはこの仕様の補助スタンドアード文書で規定する。

4 参照スタンドアードおよび文書

4.1 SEMI スタンドアードおよび安全ガイドライン

SEMI E5 — SEMI Equipment Communications Standard 2 Message Content (SECS-II)

SEMI E39 — Object Services Standard; Concept, Behavior and Services

4.2 World Wide Web Consortium Document¹

RFC2396 — Uniform Resource Identifiers (URI) Update 1738 – W3C August 1998 ([ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2396.txt](http://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2396.txt))

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

¹ World Wide Web Consortium, 32 Vassar St. Room 32-G515, Cambridge, MA 02139, USA. Telephone: +1.617.253.2613; Fax: +1.617.258.5999, <http://www.w3.org>

5 用語

5.1 SEMI 用語集

5.1.1 本書の説明中に登場する用語の多くに関しては、定義を SEMI Web サイト (www.semi.org/) の SEMI Compilation of Terms から参照可能である。

5.2 定義

5.2.1 裏面 (*bottom side*) — 種類に対応して付属書 (付属書 1, 2, あるいは 3 のこと) に定義される様な基板のウラ面。

5.2.2 デバイス (*device*) — マップ中、デバイス情報コードが宛がわれる単位で、次に挙げたものはそれにあたるが、これ以外にはない訳ではない: ウェーハ面内のダイ、複合チップ部品、封止済みの半導体。

5.2.3 レイアウト (*layout*) — デバイスの 2 次元配列単位の論理的ならびに物理的な配置情報のことで、その単位に関してマップが作られても良い様にするためのもの。

5.2.4 マップ (*map*) — 基板に関して展開される、あるレイアウトを構成するデータの 2 次元配列単位。

5.2.5 基板 (*substrate*) — SEMI 用語集での定義に同じ。

5.2.6 基板レイアウト (*substrate layout*) — 共通の「ルート」すなわち、「最初の層」のレイアウトが同一であるレイアウトの集合体をツリーとして扱うもの。

5.2.7 最初の層のレイアウト (*top level layout*) — 例えば当該ウェーハの直径または当該ストリップの長さや幅など、当該基板自体のサイズが (結果として) 定まるレイアウト。

5.2.8 表面 (*top side*) — 種類に対応して付属書 (付属書 1, 2, あるいは 3 のこと) に定義される様な基板のオモテ面。

5.2.9 トレー (*tray*) — ワッフル (状) パック, ゲル (状) パック, JEDEC トレー, バーンイン (用) トレーなどのデバイス搬送用具によって固定位置に保たれ配置されるデバイス (の集合体)。この一連のデバイスは、基板マッピングの目的では基板とみなしてよいものとする。

6 要求事項

6.1 基板マップ中に必要なデータ項目を本スタンダードは規定する。本スタンダードは基板マップのファイル命名規則, 保存手段, 保管に関して特別な要求を課すものではない。

7 表記法

7.1 オブジェクトの表記法 (*Object Conventions*) — 本書は SEMI E39 で確立されたオブジェクトに関する記法に従うものであり、これにはオブジェクト図, オブジェクトに関する用語, 標準化オブジェクトの要件も含まれるものである。このことを踏まえ、記法は Unified Modeling Language (UML) に則ったものとする。

7.2 オブジェクトの属性の表現方法 (*Object Attribute Representation*) — 標準化されるオブジェクトに関する情報モデルは下記の欄を具えた属性定義表の援けを借りて表すものである:

属性名	定義	アクセス	必須性	形式
属性の正式名称	収められる情報の説明	RO あるいは RW	Y あるいは N	(以下参照)

7.2.1 アクセスの欄にはサービス利用者がその属性に (直接) して良いアクセスを示す RO (読み出し専用) か RW (読み書き可) が記入される。

7.2.2 必須性の欄の ‘Y’ か ‘N’ はその属性がサービスに関して最低限の準拠を必要とするかを示すものである。

7.2.2.1 形式の欄はその属性の書式を示すために用いられる。

7.2.3 オブジェクトの正式名称 (*Formal Name of an Object*) — 正式なオブジェクト名を使う際は語頭を大文字とする。同様に語頭の大文字化はエンティティ（実体）を議論する際にも普通に使われる。一般的な何かを説明する際は（cities の様に）小文字が使われるが、それが注目するある特定のもの（New York City の様に）である場合は最初の文字が大文字となる。

7.2.4 複合属性の構成要素 (*Components of Complex Attributes*) — オブジェクトの属性名は定義の表中では左詰めとする。複合属性の構成要素の 1 つ 1 つはその複合属性の直下に度合いに準じて右詰めとする。

7.3 サービスメッセージの表現 (*Service Message Representation*) — サービスとは装置かホストのいずれかが提供することのある機能やメソッドのことである。サービスメッセージは必ず応答を伴う要求メッセージか、応答を必ずしも伴わない通知メッセージかのいずれかである。

7.3.1 サービスの定義

7.3.1.1 サービス定義表はあるサービス（提供）資源について定められた一連のメッセージを以下の様に定義するものである：

メッセージサービス名	形態	説明

7.3.1.2 形態は ‘N’ = 通知か ‘R’ = 要求と応答のいずれかである。

7.3.1.3 通知型のメッセージはサービス提供側（例えば装置）により開始され、サービス提供側はサービス利用側からの応答を受け取ることは考えない。要求型のメッセージはサービスの利用側（例えばホスト）により開始される。要求メッセージはデータまたは何がしかの動作をサービス提供側に求めるものである。要求メッセージでは対応する応答メッセージ（メッセージの中身は固定ではない）が想定されている。

7.3.2 サービスのパラメーター一覧

7.3.2.1 サービスのパラメーター一覧表はサービスで使われるパラメータの説明，形式，とりうる値を以下の表の様に定めるものである：

パラメータ名	説明	フォーマット： 可能な値

7.3.2.2 サービスの各パラメータに表の 1 行分を宛がう。

7.3.3 サービスメッセージの定義

7.3.3.1 サービスメッセージ定義表はサービスで使われるパラメータを以下の表の様に（サービス毎に）指定するものである：

パラメータ	要求/指示時	応答/了解時	コメント

7.3.3.2 要求/指示時の欄と応答/了解時の欄はメッセージの流される方向に関係している。やり取りを開始する側でメッセージは「要求」と呼ばれる。メッセージの受け取り側でのこのメッセージ呼び名は「指示」すなわち依頼である。そこで受け取り側は「応答」を返すことになるが、これはやり取りを開始した側での呼び名では「了解」と言う。

7.3.3.3 以下の記号が要求/指示時、および応答/了解時の欄に表記されるが、これはパラメータの指定に関係する（例えば、各々のメッセージの流れる方向でパラメータがどの様に付けられるのか）：

M	必須パラメータ — 意味のある値を与える必要がある。
C	条件付パラメータ — 事情によっては与えられることがあるが、そうでない場合は与えることとはならないパラメータ。値を与えるか否かは全く任意のばあいもあるが、他のパラメータにより決まる場合もある。
U	実装者の定めるパラメータ。
-	パラメータは使われない。
=	（応答時のみ使われる）応答時のパラメータはサービス開始時のパラメータ（もし与えられていれば）と一致しなければならない。

8 概要

8.1 基板マップは実在する基板に関しての 2 次元のデータの配列で、ここで言う基板は本書の付属書に示す様なウェーハ、ストリップ（短冊状下地）、トレーなどである。それ以外の種類の基板も本スタンダードの後の版で追加されることが想定されている。

8.2 このデータにあらわれる項目は図 1 のマップデータオブジェクトモデルに示すオブジェクトの属性として定義されるものである。

9 MapData

9.1 （図中の）MapData オブジェクトには 0 個以上の Layout オブジェクトの並び、0 個以上の SubstrateMap オブジェクトの並び、0 個以上の Substrate オブジェクトの並びが要素として入る。

表 1 MapData の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式

10 Layout

10.1 基板レイアウトの全体定義は、共通の「ルート」つまり「最初の層」のレイアウトを共有するレイアウトのツリーとして扱うものである。（図中の）Layout オブジェクトはいずれも、デバイスの 2 次元的な配列の論理的、ならびに物理的な配置情報を指定するもので、その各 2 次元配列に関して SubstrateMap が作られる可能性があるものである。レイアウトオブジェクトはいずれも自分以外の子レイアウトオブジェクトを参照できるものである。最初の層のレイアウトは、例えばウェーハの直径またはストリップの長さや幅など、マッピング中の基板の外形寸法を定義するものである。TopLevel = True としてフィルタリングを行うことで、レイアウトのリスト内で「最初の層」のレイアウトをすばやく検索することが可能である。1 枚の基板のレイアウトツリー内で TopLevel = True の条件を満たすレイアウトは、1 つだけである。いずれの Layout オブジェクトからもそこに配置される自分以外の Layout オブジェクトの参照が可能である。この方法で複雑な集合体も表現可能であり、関連情報 1 の例を参照されたい。

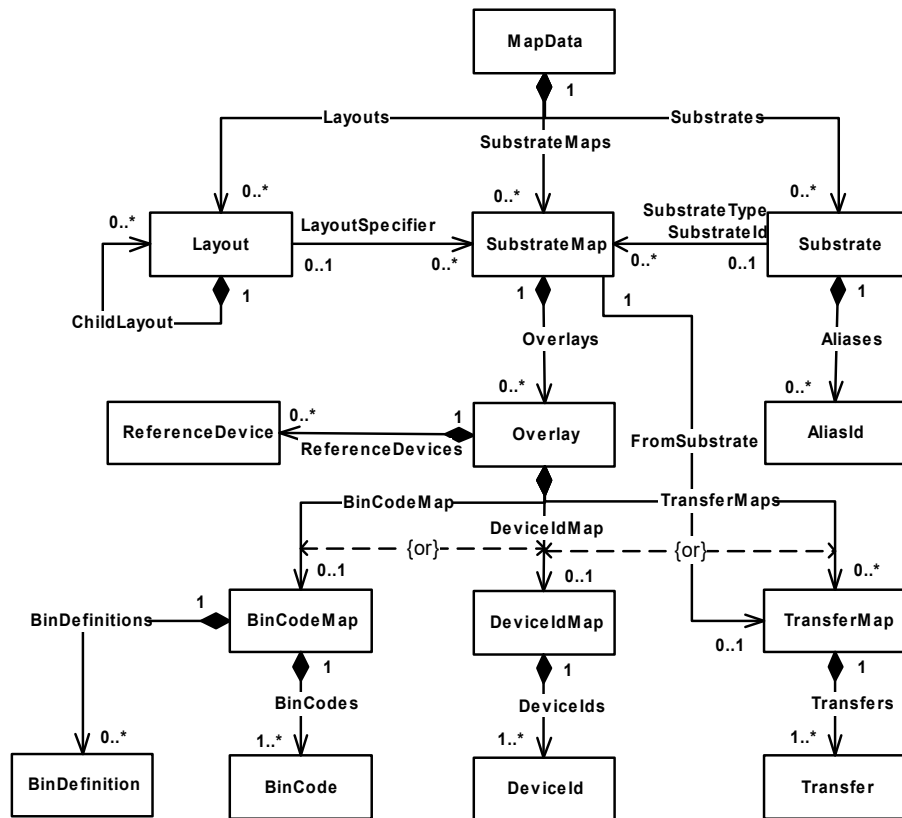


図 1
マップデータオブジェクトモデル

10.2 LayoutId 属性は Layout を識別するもので、親となる MapData 内でユニークでなければならない。

表 2 Layout の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
LayoutId	Layout の識別子。MapData 内の全範囲を通じてユニークでなければならない。	RO	Y	テキスト
DefaultUnits	物理寸法と座標系に使われる単位が与えられるが、別途、指定される箇所に関してはこの限りではない。取り得る値：um, mm	RO	Y	ユニット (SEMI E5 の定義通り)
Dimension	Layout の縦方向の列数(X-軸)と横方向の行数 (Y-軸)。もしこれが最初の層の Layout であれば X = 1, Y = 1。	RO	Y	LogicalCoordinates (表 3 参照)
DeviceSize	デバイスの X, Y 寸法。もしこれが最初の層の Layout であれば、これは基板自身のサイズを定めることになる。記載なき場合は DeviceSize は指定されない。	RO	N	XYDimensions (表 4 参照)

属性名	定義	アクセス	要求	形式
StepSize	いずれかのデバイスの基準点から次の並びのデバイスの同一基準点までの距離。StepSize – DeviceSize はデバイス間の間隙に等しくなる。記載なき場合は StepSize は指定されない。	RO	N	XYDimensions (表 4 参照)
LowerLeft	下地となる（親）Layout の左下隅の点から本 Layout の左下隅の点までの距離を表したものの。本 Layout が最初の層の場合、LowerLeft.X = 0 かつ LowerLeft.Y = 0 となる。記載なき場合は LowerLeft.X = 0 かつ LowerLeft.Y = 0 とみなす。	RO	N	XYDimensions (表 4 参照)
Z	下地となる（親）Layout から上（または下）へ飛び出す、デバイスの論理上および物理的高さ。本 Layout が最初の層であれば Z.Order = 0 かつ Z.Height = 0 である。記載なき場合は Z.Order = 0 かつ Z.Height = 0 として扱われる。	RO	N	ZDimensions (表 5 参照)
TopImage	レイアウト内の個々のデバイス表面の画像の URI（URI の定義に関しては W3C の RRC2396 を参照のこと）。	RO	N	テキスト
BottomImage	レイアウト内の個々のデバイス裏面の画像の URI。	RO	N	テキスト
ProductId	本 Layout に並べられたデバイスの製品番号。	RO	N	テキスト
TopLevel	TopLevel = True（真）であれば最初の層の Layout であることを示す。TopLevel = False（偽）であればいずれかの Layout を下地とする Layout（子）であることを示す。本 Layout が最初の層なら TopLevel = True（真）でなければならないが、記載なき場合は TopLevel = False（偽）として扱われる。子 Layout では TopLevel は省略されることがある。	RO	N	ブーリアン

表 3 LogicalCoordinates 型（の属性）

属性名	定義	アクセス	要求	形式
X	縦方向の列が占める位置、すなわち SubstrateMap の座標属性の値に従って定められる論理上の X 軸；ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation, OriginLocation, AxisDirection を指す（付属書 4「座標系」参照）。	RO	Y	整数
Y	横方向の行が占める位置、すなわち SubstrateMap の座標属性の値に従って定められる論理上の Y 軸；ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation, OriginLocation, AxisDirection を指す（付属書 4「座標系」参照）。	RO	Y	整数

表 4 XYDimensions 型（の属性）

属性名	定義	アクセス	要求	形式
X	SubstrateMap の座標属性の値に従って定められる X 軸方向に関する原点からの物理オフセット；ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation, OriginLocation, AxisDirection を指す（付属書 4「座標系」参照）。	RO	Y	浮動小数点値

属性名	定義	アクセス	要求	形式
Y	SubstrateMap の座標属性の値に従って定められる Y 軸方向に関する原点からの物理オフセット; ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation, OriginLocation, AxisDirection を指す (付属書 4「座標系」参照)。	RO	Y	浮動小数点値
Units	X 軸と Y 軸の座標を表現する単位。記載なき場合は Layout の DefaultUnits を用いる。取り得る値: um, mm	RO	N	ユニット (SEMI E5 の定義通り)

表 5 ZDimensions 型 (の属性)

属性名	定義	アクセス	要求	形式
Order	SubstrateMap の座標属性の値に従って定められる Z 軸方向での Layout の順位; ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation を指す。 順位が高い値をとる Layout は低い値をとるものより前面に位置する。最初の層の Layout では Order=0 となる。記載なき場合は Order=0 として扱う。	RO	N	整数
Height	SubstrateMap の座標属性の値に即して、下地となる (親) Layout から上 (または下) へ飛び出すデバイスの高さ; ここで言う座標属性は SubstrateSide, Orientation を指す。 最初の層の Layout では Hight=0 となる。記載なき場合は Hight=0 として扱う。	RO	N	浮動小数点値
Units	Height を表わす単位。 記載なき場合は Layout の DefaultUnits を用いる。取り得る値: um, mm	RO	N	テキスト

11 Substrate

11.1 Substrate オブジェクトは SubstrateMap が展開される基板を指し示すものである。Substrate オブジェクトは 1 個以上の AliasId オブジェクトを採ることがある。

表 6 Substrate の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
SubstrateType	基板の種類。'Wafer', 'Frame', 'Strip', 'Tray' から選択。	RO	Y	テキスト
SubstrateId	基板の識別番号。	RO	Y	テキスト 1~80 文字
LotId	データを取った際の生産ロット識別名。	RO	N	テキスト 1~80 文字
CarrierType	基板のキャリアの種類, 例えば'Cassette'や'FOUP'など。	RO	N	テキスト
CarrierId	基板のキャリアに印刷または埋め込まれた文字コードで、この基板キャリアをユニークに識別するもの。	RO	N	テキスト 1~80 文字
SlotNumber	基板が置かれているキャリア内の位置を示す。	RO	N	正の整数
SubstrateNumber	基板を判別するロット内の番号。	RO	N	正の整数

属性名	定義	アクセス	要求	形式
GoodDevices	基板中の良品（‘good’）デバイスの個数。良品の定義は本書の記載範囲を超えるものである。	RO	N	正の整数
SupplierName	基板の供給社名。	RO	N	テキスト
Status	マップデータ供給プロセス，もしくは先行プロセスの位置づけ。	RO	N	テキスト

11.2 AliasId

11.2.1 AliasId オブジェクトは別の基板識別番号を収容するものであるが，これは基板ライフサイクルを通じて基板を追跡する目的で使われることがある。

表 7 AliasId の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
Type	識別番号の種類，例えば ‘FrontsideId’，‘BacksideId’，‘WaferId’，‘FrameId’。	RO	Y	テキスト
Value	識別番号。	RO	Y	テキスト 1～32 文字

11.3 SubstrateType および SubstrateId 属性の組み合わせは Substrate を識別するもので，親 MapData 内で一意でなければならない。

12 SubstrateMap

12.1 SubstrateMap オブジェクトは単一の基板かつ Layout に対するもので，Overlay オブジェクト 1 個以上を要素とするリストを収納する。更に，[SubstrateType]に指定された値で決まる基板しよ種類に合わせた専用のオブジェクトを収納することもある。

12.1.1 SubstrateType，SubstrateId および LayoutSpecifier 属性の組み合わせは SubstrateMap を識別するもので，親 MapData 内で一意でなければならない。

12.1.2 基板と Layout の組み合わせに対して複数の SubstrateMap が対応する場合は，その Orientation か OriginLocation，あるいはその両方ともが互いに異なっていることが望ましい。例えば，ある Layout に関してオモテ面のマップとウラ面のマップがある場合がある。

表 8 SubstrateMap の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
SubstrateType	マップデータが適用される基板の種類を示すもの。	RO	Y	テキスト
SubstrateId	マップデータが適用される基板の識別番号を示すもの。	RO	Y	テキスト 1～32 文字
LayoutSpecifier	マップデータが適用される Layout を示すもの。この LayoutSpecifier には区切り文字に / を使い，最初の層の Layout から目的の層の Layout まで完全に指定する。例えば，‘WaferLayout/L1/DeviceLayout’。	RO	Y	テキスト
SubstrateSide	基板の面を指定する座標系の属性。取り得る値： TopSide* Bottom Side * は記載なき場合に使われるものを示す。	RO	N	テキスト

属性名	定義	アクセス	要求	形式
Orientation	マップデータに対応した基板の回転を指定する座標系の属性。この値は 0° を最小値に右回転方向（時計回り）に増加するものとする。取り得る値は 0°-359°。 * 記載なき場合は 0° とみなす。	RO	N	整数
OriginLocation	座標の原点を指定する座標系の属性。取り得る値（例えば、図 A2-1 を参照のこと）： LowerLeft* UpperLeft LowerRight UpperRight Center * 記載なき場合に使われるものを示す。	RO	N	テキスト
AxisDirection	Y 軸と X 軸の、それぞれ増加する向きを示す座標系の属性。取り得る値（例えば、図 A2-1 参照のこと）： UpRight* DownRight UpLeft DownLeft * 記載なき場合に使われるものを示す。	RO	N	テキスト

13 Overlay

13.1 Overlay オブジェクトは Layout の Dimension で定められたデータの塊を配列にしたもので、その Layout には SubstrateMap が対応するようにしたものである。Overlay オブジェクトは ReferenceDevice オブジェクトを 1 個以上と、その他に BinCodeMap オブジェクト、DeviceIdMap オブジェクトまたは TransferMap のいずれかあるいはその複数種類をを少なくとも 1 個以上含むリストを持つことができる。

表 9 Overlay の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
MapName	マップに登場する bin コードの趣旨を記述する。使われそうな例を挙げると: 'CellStatus', 'DefectCode', 'MarkGrade', 'PackageGrade', 'SortGrade', 'DeviceId', 'Transfer'。	RO	Y	テキスト
MapVersion	同一の基板に対して同一の MapName で複数のバージョンのマップが存在する場合、その区別にここで定義するバージョンが使われる。	RO	N	テキスト

13.2 MapName および MapVersion 属性の組み合わせは Overlay を識別し、親 SubstrateMap 内で一意でなければならない。

13.3 ReferenceDevice

13.3.1 ReferenceDevice オブジェクトは基板上の基準となるデバイスを指定するものである。

表 10 ReferenceDevice の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
Coordinates	マップデータに関して実基板上でデバイスの行列を配置する際に基準となるデバイスの X と Y の座標。	RO	Y	LogicalCoordinates (表 3 参照)
Position	基準となるデバイスへの中心との偏移を基板中心から X と Y の方向に沿って表す。	RO	N	XYDimensions (表 4 参照)
Name	基準とする根拠を示す呼び名、例えば、‘First Device’, ‘Prober Origin’など。	RO	N	テキスト

13.4 BinCodeMap

13.4.1 BinCodeMap オブジェクトは BinDefinition オブジェクト 0 個以上を要素とするリスト、および BinCode オブジェクト 1 個以上を要素とするリストを収納する。

表 11 BinCodeMap の属性

属性名	定義	アクセス	要求	形式
BinType ^{#1, #2}	各デバイスが表現される際の書式。以下が既定値である: BinType = ‘Ascii’: ASCII の 1 文字 (デバイス毎に 1 byte の値) BinType = ‘Decimal’: 000 ~ 255 の 3 桁数 (デバイス毎に 1 byte の値) BinType = ‘HexaDecimal’: 00~FF の 2 桁の 16 進数 (デバイス毎に 1 byte の値) BinType = ‘Integer2’: 0000~FFFF の 4 桁の 16 進数 (デバイス毎に 2 bytes の値)	RO	Y	テキスト
NullBin	BinCode 中で、デバイスが存在しない箇所または未測定デバイスであることを示すコードの値。BinType に従って表現されることが望ましい。	RO	Y	テキスト